

METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL RECORDING MEDIUM

Publication number: JP2003228891
Publication date: 2003-08-15
Inventor: KIKUNO EIJIRO; AKIYAMA YUJI
Applicant: SONY DISC TECHNOLOGY INC; SONY CORP
Classification:
- international: **G11B7/26; G11B7/26; (IPC1-7): G11B7/26**
- european:
Application number: JP20020021644 20020130
Priority number(s): JP20020021644 20020130

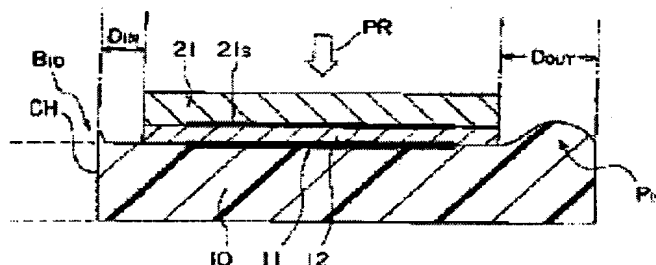
Report a data error here

Abstract of JP2003228891

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing an optical recording method which has ≥ 2 layers of optical recording layers and can solve the problems of uneven thicknesses, air bubbles, etc., of an intermediate layer arising in consequence of the outer peripheral build-ups, flashes, etc., of a disk substrate.

SOLUTION: The medium substrate 10 of approximately a disk shape having a center hole CH at its center is formed and the first optical recording layer 11 is formed on its rugged shape forming surface and the intermediate layer 12 is formed on the upper layer thereof. Next, a stamper 21 which is approximately configured like a disk having a center hole at its center and has a rugged shape in its one surface is laminated on the intermediate layer and is peeled to transfer the rugged shape to the surface of the intermediate layer 12. The stamper 21 having an outer peripheral diameter smaller than the that of the medium substrate 10 and an inner peripheral diameter greater than that of the center hole CH of the medium substrate 10 or the stamper made of a resin having the outer peripheral diameter different from that of the medium substrate and the inner peripheral diameter different from that of the center hole of the medium substrate is used.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE LEFT BLANK

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-228891

(P2003-228891A)

(43)公開日 平成15年 8月15日 (2003. 8. 15)

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 3 1

5 2 1

F I

G 1 1 B 7/26

テマコード*(参考)

5 3 1

5 2 1

5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2002-21644(P2002-21644)

(22)出願日 平成14年 1月30日 (2002. 1. 30)

(71)出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
東京都品川区北品川 6-7-35

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号

(72)発明者 菊野 英二郎

東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 株式
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(74)代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

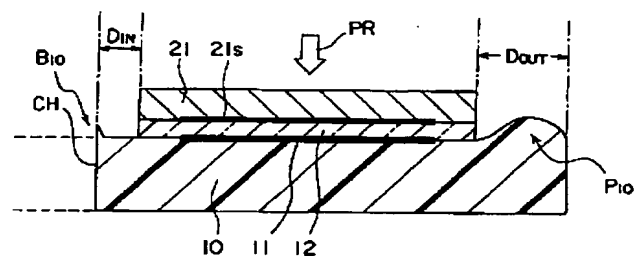
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学記録媒体の製造方法

(57)【要約】

【課題】 2層以上の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法において、ディスク基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる光学記録媒体の製造方法を提供する。

【解決手段】 中心にセンタホールCHを有する略円盤形状の媒体基板10を形成し、その凹凸形状形成面上に第1光学記録層11を形成し、その上層に中間層12を形成する。次に、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有するスタンプ21を中間層に貼り合わせ、剥離して、中間層12の表面に凹凸形状を転写する。ここで、媒体基板10の外周径より小さな外周径および媒体基板10のセンタホールCHの内周径より大きな内周径を有するスタンプ21、あるいは、媒体基板の外周径と異なる外周径および媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有する樹脂製スタンプを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも 2 層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、

中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層を形成する工程と、

上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程と、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有するスタンプを上記中間層に貼り合

わせ、剥離して、上記中間層の表面に当該凹凸形状を転写する工程と、

上記中間層の凹凸形状形成面に第 2 光学記録層を形成する工程と、

上記第 2 光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、
上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より小さな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より大きな内周径を有するスタンプを用いる光学記録媒体の製造方法。

【請求項 2】上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より小さな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より大きな内周径を有するスタンプを用いる請求項 1 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 3】上記スタンプとして、金属製スタンプを用いる請求項 1 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 4】上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる請求項 1 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 5】上記第 1 光学記録層を半反射性として形成し、上記第 2 光学記録層を全反射性として形成する請求項 1 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 6】少なくとも 2 層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、

中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層を形成する工程と、

上記第 1 光学記録層と、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって一方の面に凹凸形状を有するスタンプの当該凹凸形成面とを、中間層となる材料を介して貼り合わせる工程と、

上記スタンプを剥離して表面に当該凹凸形状が転写された中間層を形成する工程と、

上記中間層の凹凸形状形成面に第 2 光学記録層を形成する工程と、

上記第 2 光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、

上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径と異なる外周径または上記媒体基板のセンタホールの

内周径と異なる内周径を有する樹脂製スタンプを用いる光学記録媒体の製造方法。

【請求項 7】上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より大きな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有する樹脂製スタンプを用いる請求項 6 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 8】上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より大きな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有するスタンプを用いる請求項 6 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 9】上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる請求項 6 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 10】上記第 1 光学記録層を半反射性として形成し、上記第 2 光学記録層を全反射性として形成する請求項 6 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 11】少なくとも 2 層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、

中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層を形成する工程と、

中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有するスタンプの当該凹凸形状形成面上に第 2 光学記録層を形成する工程と、

上記第 1 光学記録層と、上記第 2 光学記録層とを、中間層となる材料を介して貼り合わせる工程と、

上記スタンプと上記第 2 光学記録層の界面で剥離して、表面に当該凹凸形状が転写された中間層を形成するとともに、当該中間層の上層に第 2 光学記録層を転写する工程と、

上記第 2 光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、

上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径と異なる外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有する樹脂製スタンプを用いる光学記録媒体の製造方法。

【請求項 12】上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より大きな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有する樹脂製スタンプを用いる請求項 11 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 13】上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より大きな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有するスタンプを用いる請求項 11 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 14】上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる請求項 11 に記載の光学記録媒体の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 15】上記第 1 光学記録層を半反射性として形成し、上記第 2 光学記録層を全反射性として形成する請求項 11 に記載の光学記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学記録媒体（以下光ディスクとも言う）の製造方法に関し、特に光学記録層を複数層有する光学記録媒体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野においては、光学情報記録方式に関する研究が各所で進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録・再生が行えること、再生専用型、追記型、書換可能型のそれぞれのメモリ形態に対応できるなどの数々の利点を有し、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として産業用から民生用まで幅広い用途が考えられている。

【0003】上記の各種光学情報記録方式用の光学記録媒体（以下、光ディスクともいう）の大容量化は、主に、光学情報記録方式に用いる光源となるレーザ光の短波長化と、高開口のレンズを採用することにより、焦点面でのスポットサイズを小さくすることで達成してきた。

【0004】例えば、CD（コンパクトディスク）では、レーザ光波長が 780 nm、レンズの開口率（NA）が 0.45 であり、650 MB の容量であったが、DVD-ROM（デジタル多用途ディスク再生専用メモリ）では、レーザ光波長が 650 nm、NA が 0.6 であり、4.7 GB の容量となっている。さらに、次世代の光ディスクシステムにおいては、光学記録層上に例えば 100 μm 程度の薄い光透過性の保護膜（カバー層）が形成された光ディスクを用いて、レーザ光波長を 450 nm 以下、NA を 0.78 以上とすることで 22 GB 以上の大容量化が可能である。

【0005】ところで、近年、このような光ディスクの大記憶容量化に対する要求が高まってきており、これに対応するべく、例えば、特開平 11-136432 号公報などに 2 層あるいはそれ以上の層の光学記録層を設けた光ディスクが提案されている。図 12（a）は、上記の 2 層の光学記録層を設けた光ディスクの光の照射の様子を示す模式斜視図である。光ディスク DC は、中心部にセンタホール CH が開口された略円盤形状をしており、ドライブ方向 DR に回転駆動される。情報を記録または再生するときには、光ディスク DC 中の光学記録層に対して、例えば開口数が 0.8 以上の対物レンズ OL により、青～青紫色の領域のレーザ光などの光 LT が照射される。

【0006】図 12（b）は模式断面図であり、図 12（c）は図 12（b）の模式断面図の要部を拡大した断面図である。厚さが約 1.1 mm のポリカーボネートなどからなるディスク基板 10 の一方の表面に、凹部 10

d が設けられている。この凹部 10 d を含む凹凸に沿って第 1 光学記録積層体 11 が形成されている。第 1 光学記録層 11 は、上層側から例えば誘電体膜、相変化膜などの記録膜、誘電体膜および反射膜などがこの順番で積層された構成であり、層構成や層数は、記録材料の種類や設計によって異なる。第 1 光学記録層 11 の上層に中間層 12 が形成されており、その上層に第 2 光学記録層 13 が形成されている。第 2 光学記録層 13 は、上層側から例えば誘電体膜、相変化膜など記録膜、誘電体膜および半透過性の反射膜などがこの順番で積層された構成であり、層構成や層数は、記録材料の種類や設計によって異なる。第 2 光学記録層 13 の上層に、例えば 0.1 mm の膜厚の光透過性の保護層 14 が形成されている。例えば、中間層 12 の表面に凹部 12 d が設けられており、この凹部を含む凹凸に沿って第 2 光学記録積層体 13 が凹凸形状に形成されている。

【0007】上記の光ディスクを記録あるいは再生する場合には、対物レンズ OL により、レーザ光などの光 LT を光透過性の保護層 14 側から第 1 光学記録層 11 あるいは第 2 光学記録層 13 に合焦するように照射する。対物レンズ OL の光ディスクからの距離を調整して第 1 光学記録層 11 と第 2 光学記録層 13 のいずれかに焦点を合わせるかにより、第 1 光学記録層 11 と第 2 光学記録層 13 のいずれかを選択的に記録または再生する。上記の構成で、第 2 光学記録層 13 は半透過性であり、光 LT を第 1 光学記録層 11 に照射する場合には第 2 光学記録層 13 を透過させて行く。光ディスクの再生時には、第 1 および第 2 光学記録層（11、13）のいずれかで反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号が取り出される。

【0008】上記のような光ディスクにおいて、第 1 光学記録層 11 および第 2 光学記録層 13 は、それぞれ、ディスク基板 10 の表面に形成された凹部 10 d や、中間層 12 の表面に形成された凹部 12 d に起因した凹凸形状を有している。例えば、この凹部を含む凹凸形状によりトラック領域が区分されている。上記の凹部により区分されたトラック領域はランドおよびグルーブと呼ばれ、ランドとグルーブの両者に情報を記録するランド・グルーブ記録方式を適用することで大容量化が可能である。また、ランドとグルーブのいずれか一方のみを記録領域とすることも可能である。

【0009】また、上記のディスク基板 10 や、保護層 14 または中間層 12 の凹部に起因する凹凸形状を、記録データに対応する長さを有するピットとして、光学記録膜をアルミニウム膜などの反射膜で構成することにより、再生専用（ROM）型の光ディスクとすることもできる。

【0010】上記の 2 層の光学記録層を有する光ディスクの製造方法としては、例えば、射出成形により片面に

凹凸形状（あるいはピットパターン）を形成したディスク基板 10 を作成し、その上層に第 1 光学記録層 11 を形成し、さらに、中間層となる樹脂をスピン塗布などで供給し、図 13 に示すように、凸部 21 p を含む凹凸形状を有するニッケルなどの金属スタンプ 21 を圧力 PR により中間層 12 に押し当てた状態で硬化させ、中間層 12 の表面に凹凸形状（あるいはピットパターン）を転写する。以降は、凹部 12 d を含む中間層の凹凸形成面上に第 2 光学記録層 13 を形成し、その上層に保護層 14 を形成する。

【0011】上記の方法において、金属スタンプの代わりに、ゼオネックスなどの樹脂を用いた樹脂スタンプを用いる方法も知られている。この方法においては、図 14 は上記の工程を示す断面図であり、図 13 と同様に、凸部 22 p を含む凹凸形状を有する樹脂スタンプ 22 を圧力 PR により中間層 12 に押し当てた状態で硬化させ、中間層 12 の表面に凹凸形状（あるいはピットパターン）を転写する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、射出成形によりディスク基板を形成すると、内周部や外周部の信号面にバリ（突起）が発生したり、あるいは、射出成形時の樹脂が上下金型と接するために内周部や中周部より速く冷却され、収縮が十分に行われないうえに、外周隆起と呼ばれるようなディスク基板が盛り上がり厚くなる部分がディスク基板の外周部に発生し、これに起因して、以下の不都合が発生する。

【0013】図 15 は上記の金属スタンプを用いる方法において発生する不都合を説明する模式断面図である。ディスク基板 10 の外周側表面には、上記のように外周隆起 P_{10} が発生し、内周側表面にはバリ B_{10} が発生している。このようなディスク基板 10 の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層 11 が形成され、その上層に例えば中間層となる樹脂をスピン塗布などで供給し、ニッケルなどの金属スタンプ 21 を凹凸形状形成面 21 s 側から圧力 PR により中間層 12 となる樹脂に押し当てたとき、スタンプ 21 がディスク基板 10 の外周隆起 P_{10} やバリ B_{10} と干渉して十分に樹脂に押し当てられず、中間層 12 に厚みムラが発生したり、中間層 12 中に気泡 12 a が発生したりしてしまう。

【0014】また、図 15 は上記の樹脂スタンプを用いる方法において発生する不都合を説明する模式断面図である。ディスク基板 10 の外周側表面には、上記のように外周隆起 P_{10} が発生し、内周側表面にはバリ B_{10} が発生しており、一方、同様に射出成形により形成される樹脂スタンプ 22 の外周側表面にも外周隆起 P_{22} が発生し、内周側表面にはバリ B_{22} が発生している。このようなディスク基板 10 の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層 11 が形成され、その上層に例えば中間層となる樹脂をスピン塗布などで供給し、上記の樹脂スタンプ 22 を

凹凸形状形成面 22 s 側から中間層 12 となる樹脂に押し当てようとする、樹脂スタンプ 22 とディスク基板 10 が同じ大きさに形成されているために、ディスク基板 10 の外周隆起 P_{10} と樹脂スタンプ 22 の外周隆起 P_{22} が干渉し、また、ディスク基板 10 のバリ B_{10} と樹脂スタンプ 22 のバリ B_{22} が干渉してしまう。この結果、樹脂スタンプ 22 が十分に樹脂に押し当てられず、中間層 12 に厚みムラが発生したり、中間層 12 中に気泡 12 a が発生したりしてしまう。さらに、上記のようにスピン塗布により中間層となる樹脂を供給する場合、異物が混入しても通常はスピンさせることで外部に排出されるが、上記のようにディスク基板 10 の外周隆起 P_{10} と樹脂スタンプ 22 の外周隆起 P_{22} が干渉していることにより異物が閉じ込められ、外部に排出されなくなってしまうという問題も発生する。

【0015】本発明は上記の状況に鑑みてなされたものであり、従って本発明の目的は、2 層以上の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法において、ディスク基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる光学記録媒体の製造方法を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の光学記録媒体の製造方法は、少なくとも 2 層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第 1 光学記録層を形成する工程と、上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程と、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有するスタンプを上記中間層に貼り合わせ、剥離して、上記中間層の表面に当該凹凸形状を転写する工程と、上記中間層の凹凸形状形成面に第 2 光学記録層を形成する工程と、上記第 2 光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より小さな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より大きな内周径を有するスタンプを用いる。

【0017】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より小さな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より大きな内周径を有するスタンプを用いる。

【0018】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、金属製スタンプを用いる。

【0019】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記第 1 光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる。

【0020】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法

10

20

30

40

50

は、好適には、上記第1光学記録層を半反射性として形成し、上記第2光学記録層を全反射性として形成する。

【0021】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、金属製スタンプなどを用いる場合において、少なくとも、媒体基板の外周径より小さな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より大きな内周径を有するスタンプを用いることで、媒体基板の外周側表面に発生する外周隆起や内周側表面に発生するバリとスタンプとが干渉することを防止して、媒体基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0022】また、上記の目的を達成するために、本発明の光学記録媒体の製造方法は、少なくとも2層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第1光学記録層を形成する工程と、上記第1光学記録層と、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって一方の面に凹凸形状を有するスタンプの当該凹凸形成面とを、中間層となる材料を介して貼り合わせる工程と、上記スタンプを剥離して表面に当該凹凸形状が転写された中間層を形成する工程と、上記中間層の凹凸形状形成面に第2光学記録層を形成する工程と、上記第2光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径と異なる外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有する樹脂製スタンプを用いる。

【0023】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より大きな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有する樹脂製スタンプを用いる。

【0024】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より大きな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有するスタンプを用いる。

【0025】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記第1光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる。

【0026】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記第1光学記録層を半反射性として形成し、上記第2光学記録層を全反射性として形成する。

【0027】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、樹脂製スタンプを用いる場合において、少なくとも、媒体基板の外周径と異なる外周径または媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有するスタンプを用いることで、媒体基板の外周側表面に発生する外周隆起や内周側表面に発生するバリと、樹脂スタンプの外

周側表面に発生する外周隆起や内周側表面に発生するバリとが干渉することを防止して、媒体基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0028】また、上記の目的を達成するために、本発明の光学記録媒体の製造方法は、少なくとも2層の光学記録層を有する光学記録媒体の製造方法であって、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有する媒体基板を形成する工程と、上記媒体基板の凹凸形状形成面上に第1光学記録層を形成する工程と、中心にセンタホールを有する略円盤形状であって、一方の面に凹凸形状を有するスタンプの当該凹凸形状形成面上に第2光学記録層を形成する工程と、上記第1光学記録層と、上記第2光学記録層とを、中間層となる材料を介して貼り合わせる工程と、上記スタンプと上記第2光学記録層の界面で剥離して、表面に当該凹凸形状が転写された中間層を形成するとともに、当該中間層の上層に第2光学記録層を転写する工程と、上記第2光学記録層の上層に保護層を形成する工程とを有し、上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径と異なる外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有する樹脂製スタンプを用いる。

【0029】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、少なくとも、上記媒体基板の外周径より大きな外周径または上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有する樹脂製スタンプを用いる。

【0030】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記スタンプとして、上記媒体基板の外周径より大きな外周径および上記媒体基板のセンタホールの内周径より小さな内周径を有するスタンプを用いる。

【0031】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記第1光学記録層の上層に中間層を形成する工程においては、樹脂フィルムを貼り合わせる。

【0032】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、好適には、上記第1光学記録層を半反射性として形成し、上記第2光学記録層を全反射性として形成する。

【0033】上記の本発明の光学記録媒体の製造方法は、樹脂製スタンプを用いる場合において、少なくとも、媒体基板の外周径と異なる外周径または媒体基板のセンタホールの内周径と異なる内周径を有するスタンプを用いることで、媒体基板の外周側表面に発生する外周隆起や内周側表面に発生するバリと、樹脂スタンプの外周側表面に発生する外周隆起や内周側表面に発生するバリとが干渉することを防止して、媒体基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て図面を用いて詳しく説明する。本実施の形態は、光学記録媒体（光ディスク）の製造方法に関する。

【0035】第1実施形態

図1（a）は、本実施形態に係る2層の光学記録層を設けた光ディスクの光の照射の様子を示す模式斜視図である。光ディスクDCは、中心部にセンタホールCHが開口された略円盤形状をしており、ドライブ方向DRに回転駆動される。情報を記録または再生するときには、光ディスクDC中の光学記録層に対して、例えば開口数が0.8以上の対物レンズOLにより、青～青紫色の領域のレーザ光などの光LTが照射される。

【0036】図1（b）は図1（a）中のA-A'における模式断面図である。厚さが0.3mm以上（例えば1.1mm）、外周径が120mm、センタホールCHの内周径が15mmであるポリカーボネートなどからなるディスク基板10の一方の表面に第1光学記録積層体11が形成されている。第1光学記録層11は、上層側から例えば誘電体膜、相変化膜などの記録膜、誘電体膜および反射膜などがこの順番で積層された構成であり、層構成や層数は、記録材料の種類や設計によって異なる。第1光学記録層11の上層に例えば20μm程度の膜厚の中間層12が形成されており、その上層に第2光学記録層13が形成されている。第2光学記録層13は、上層側から例えば誘電体膜、相変化膜など記録膜、誘電体膜および半透過性の反射膜などがこの順番で積層された構成であり、層構成や層数は、記録材料の種類や設計によって異なる。第2光学記録層13の上層に例えば0.1mm程度の膜厚の光透過性の保護層14が形成されている。

【0037】上記のディスク基板10は、射出成形により形成されたものであり、例えば内周部の信号面にバリB₁₀が発生し、外周部にはディスク基板10の表面に対する高さH₁が10～30μm程度の外周隆起P₁₀が発生している。ディスク基板の外周部において、外周隆起P₁₀を避けるため外周端から幅D₁（例えば0.5mm）の部分には中間層12や保護層14などは形成されていない。また、第1および第2光学記録層は外周端から幅D₂（例えば1.0mm）分内周側から設けられ、実際に記録領域として用いられるのは、外周端から幅D₃（例えば1.5mm）分内周側からである。一方、ディスク基板の内周部においては、バリB₁₀を避けるため内周端から幅D₄の部分には中間層12や保護層14などは形成されていない。

【0038】図2は図1（b）の模式断面図の要部を拡大した断面図である。ディスク基板10の一方の表面に、凹部10dが設けられており、この凹部10dを含む凹凸に沿って第1光学記録積層体11が形成されている。また、中間層12の表面にも凹部12dが設けられており、この凹部12dを含む凹凸に沿って第2光学記録層13が形成されている。さらに、保護層14とし

て、例えば紫外線硬化樹脂などの接着層14aにより光透過性樹脂フィルム14bが貼り合わせされている。

【0039】上記の光ディスクを記録あるいは再生する場合には、図1（b）に示すように、対物レンズOLによりレーザ光などの光LTを光透過性の保護層14側から第1光学記録層11あるいは第2光学記録層13に合焦するように照射する。対物レンズOLの光ディスクからの距離を調整して第1光学記録層11と第2光学記録層13のいずれかに焦点を合わせるかにより、第1光学記録層11と第2光学記録層13のいずれかを選択的に記録または再生する。上記の構成で、第2光学記録層13は半透過性であり、光LTを第1光学記録層11に照射する場合には第2光学記録層13を透過させて行う。光ディスクの再生時においては、第1および第2光学記録層（11、13）のいずれかで反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号が取り出される。

【0040】上記のような光ディスクにおいて、第1光学記録層11および第2光学記録層13は、ディスク基板10の表面に形成された凹部10dあるいは中間層12の表面に形成された凹部12dに起因した凹凸形状を有している。例えば、この凹部（10d、12d）を含む凹凸形状によりトラック領域が区分されている。上記の凹部（10d、12d）により区分されたトラック領域はランドおよびグルーブと呼ばれ、ランドとグルーブの両者に情報を記録するランド・グルーブ記録方式を適用することで大容量化が可能である。また、ランドとグルーブのいずれか一方のみを記録領域とすることも可能である。

【0041】また、上記のディスク基板10および中間層12の凹部（10d、12d）に起因する凹凸形状を記録データに対応する長さを有するピットとして、光学記録膜をアルミニウム膜などの反射膜で構成することにより、再生専用（ROM）型の光ディスクとすることもできる。

【0042】次に、上記の2層の光学記録層を有する光ディスクの製造方法について説明する。まず、従来より知られている所定の方法によって、ディスク基板に転写するための反転したパターンである凸部20pを含む凹凸パターンを表面に有するディスク基板用スタンプ20を作成する。次に、図3（a）に示すように、上記のディスク基板用スタンプ20を金型（MD1、MD2）からなるキャビティ内に、ディスク基板用スタンプ20の凸部形成面20p'がキャビティ内側を臨むように設置して固定し、射出成形用金型を構成する。上記の射出成形用金型のキャビティ内に、例えば熔融状態のポリカーボネートなどの樹脂10'を金型の注入口MSから射出することで、図3（b）に示すように、ディスク基板用スタンプ20上にディスク基板10を形成する。ここで、ディスク基板10の表面には、ディスク基板用スタ

ンパ 20 の凸部 20 p に対応する位置に、凹部（溝） 10 d が形成される。

【0043】上記の射出成形金型から離型することで、図 4（a）に示すような表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部 10 d を含む凹凸パターンが形成されたディスク基板 10 が得られる。次に、図 4（b）に示すように、ディスク基板 10 の表面に空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、例えばスパッタリング法などにより、反射膜、誘電体膜、記録膜、誘電体膜の積層体を有する第 1 光学記録膜 11 をこの成膜順序で成膜する。上記の記録膜は、例えば、相変化型の光学記録膜、光磁気記録膜あるいは有機色素を含む記録膜を用いることができる。あるいは、ROM 型光ディスクの場合には、光学記録膜をアルミニウム膜などの反射膜により形成する。

【0044】次に、図 4（c）に示すように、第 1 光学記録層 11 の上層に、例えば膜厚が $20\ \mu\text{m}$ 程度のドライフトポリマと呼ばれる感光性の樹脂シートを貼り合わせ、中間層 12 を形成する。

【0045】次に、図 5（a）に示すように、上記のディスク基板用スタンパ 20 を同様に形成した凸部 21 p を含む凹凸パターンを有するニッケルなどの金属からなる中間層用スタンパ 21 を、凹凸パターン側から中間層 12 の上面に圧力 P_R により圧着して、中間層 12 の表面に、グルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部 12 d を含む凹凸パターンを転写する。

【0046】例えば、中間層用スタンパ 21 をステージ上に凹凸形成面を上面にしてセットし、芯合わせ用抑え治具により電磁的にあるいは真空吸着などにより保持し、中間層 12 となるドライフトポリマを貼り合わせたディスク基板 10 を中間層用スタンパ 21 に圧着する。第 1 光学記録層 11 と中間層用スタンパ 21 の芯合わせは、例えば、ディスク基板および中間層用スタンパ 21 のセンタホールと芯合わせ用治具とによる機械的精度によって、あるいは、CCD カメラにより第 1 光学記録層 11 と中間層用スタンパ 21 をモニターしてそれぞれの相対的位置ずれを補正する機構などを用いて、偏芯量を規定値に収めるように行う。

【0047】上記のように中間層用スタンパ 21 を中間層 12 に圧着した状態で、ディスク基板 10 と第 1 光学記録層 11 越しに紫外線を照射して中間層 12 を硬化させる。次に、図 5（b）に示すように、上記の中間層用スタンパ 21 から離型することで、表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部 12 d を含む凹凸パターンが形成された中間層 12 が得られる。

【0048】図 6 は、上記の中間層用スタンパ 21 により中間層 12 の表面に凹凸パターンを転写する工程を示す模式図であり、ディスク基板 10 の第 1 光学記録層 11 上に設けられた中間層 12 に、中間層用スタンパ 21 を凹凸パターン 21 s 側から圧着する工程を示す。ここ

で、中間層用スタンパ 21 として、ディスク基板 10 の外周径より幅 D_{out} 分小さな外周径、および、ディスク基板 10 のセンタホール CH の内周径より幅 D_{in} 分大きな内周径を有する中間層用スタンパ 21 を用いる。例えば、中間層用スタンパ 21 の外周径を 119mm 、センタホールの内周径を 16mm とする。上記の大きさの中間層用スタンパ 21 を用いることにより、ディスク基板 10 の外周側表面に発生する外周隆起 P_{10} や内周側表面に発生するバリ B_{10} と、中間層用スタンパ 21 とが干渉することを防止することができ、この結果、ディスク基板 10 の外周隆起 P_{10} やバリ B_{10} などに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0049】次に、図 7（a）に示すように、中間層 12 の表面に空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、例えばスパッタリング法などにより、半透過性の反射膜、誘電体膜、記録膜、誘電体膜の積層体を有する第 2 光学記録膜 13 をこの成膜順序で成膜する。上記の記録膜は、例えば、相変化型の光学記録膜、光磁気記録膜あるいは有機色素を含む記録膜を用いることができる。あるいは、ROM 型光ディスクの場合には、光学記録膜をアルミニウム膜などからなる半透過性の反射膜により形成する。

【0050】次に、図 7（b）に示すように、第 2 光学記録膜 13 上に紫外線硬化樹脂などの接着層 14 a を塗布などにより供給し、その上層に光透過性樹脂フィルム 14 b を配置する。この状態で回転させるスピコートの手法により、第 2 光学記録膜 13 と光透過性樹脂フィルム 14 の間隙に均一な膜厚となるように紫外線硬化樹脂を行き渡らせ、必要に応じて上面から押圧しながら紫外線を照射して接着層 14 a を硬化せしめ、接着層 14 a と光透過性樹脂フィルム 14 b からなる光透過性の保護層 14 を形成する。保護層 14 としては、接着層 14 a と光透過性樹脂フィルム 14 b を合わせて、例えば 0.1mm 程度の膜厚となるように形成する。以上で、図 1 に示す構成の 2 層の光学記録層を設けた光ディスクを製造することができる。

【0051】上記の本実施形態に係る 2 層の光学記録層を有する光ディスクの製造方法によれば、上記のようにディスク基板 10 の外周径より幅 D_{out} 分小さな外周径、および、ディスク基板 10 のセンタホール CH の内周径より幅 D_{in} 分大きな内周径を有する中間層用スタンパ 21 を用いることにより、ディスク基板 10 の外周側表面に発生する外周隆起 P_{10} や内周側表面に発生するバリ B_{10} と、中間層用スタンパ 21 とが干渉することを防止することができ、この結果、ディスク基板 10 の外周隆起 P_{10} やバリ B_{10} などに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0052】第 2 実施形態

本実施形態に係る光ディスクは、実質的に第 1 実施形態

に係る光ディスクと同様の構成であり、第1実施形態とは製造方法が一部異なっている。

【0053】即ち、本実施形態に係る光ディスクの製造方法においては、図8(a)に示すように、中間層12の表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部12dを含む凹凸パターンを転写するために、ニッケルなどの金属からなる中間層用スタンプの代わりに、アモルファスポリオレフィンからなる樹脂製スタンプ22を用いる。接着剤材料との密着力が弱い樹脂スタンプ材料としては、日本ゼオン社製のセオネックス樹脂あるいはゼオノア樹脂が好適である。上記のように樹脂製スタンプ22を中間層12に圧着した状態で、樹脂製スタンプ22を介して紫外線を照射して中間層12を硬化させる。

【0054】図8(b)は、上記の樹脂製スタンプ22により中間層12の表面に凹凸パターンを転写する工程を示す模式図であり、ディスク基板10の第1光学記録層11上に設けられた中間層12に、樹脂製スタンプ22を凹凸パターン22s側から圧着する工程を示す。樹脂製スタンプ22は、ディスク基板10と同様に射出成形で形成されたものであり、外周側表面に外周隆起P₂₂が発生し、内周側表面にはバリB₂₂が発生する。ここで、樹脂製スタンプ22として、ディスク基板10の外周径より幅D_{out}分大きな外周径、および、ディスク基板10のセンタホールCHの内周径より幅D_{in}分小さな内周径を有する樹脂製スタンプ22を用いる。例えば、樹脂製スタンプ22の外周径を130mm、センタホールの内周径を10mmとする。上記の大きさの樹脂製スタンプ22を用いることにより、ディスク基板10の外周側表面に発生する外周隆起P₁₀や内周側表面に発生するバリB₁₀と、樹脂製スタンプ22の外周側表面に発生する外周隆起P₂₂や内周側表面に発生するバリB₂₂とが干渉することを防止することができ、この結果、これらの外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0055】上記の工程での第1光学記録層11と樹脂製スタンプ22の芯合わせは、第1実施形態と同様に行うことができる。また、上記の中間層12の表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部12dを含む凹凸パターンを転写する工程以降の工程も、第1実施形態と同様に行うことができる。

【0056】第3実施形態

本実施形態に係る光ディスクは、実質的に第1実施形態に係る光ディスクと同様の構成であり、第1実施形態とは製造方法が一部異なっている。

【0057】即ち、図4(c)に示すようなドライフォトリソ法からなる中間層12の形成工程までは第1実施形態と同様に行う。一方、図9(a)に示すように、中間層12の表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部12dを含む凹凸パターンを転写するた

めのスタンプとして、アクリル樹脂からなる樹脂製スタンプ23を射出成形により形成し、その凹凸パターン上に第2光学記録層13を形成する。

【0058】次に、図9(b)に示すように、上記の樹脂製スタンプ23を、第2光学記録層13側から中間層12の上面に圧着して、図10(a)に示すように、中間層12の表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部12dを含む凹凸パターンを転写する。上記のように第2光学記録層13を形成した樹脂製スタンプ23を中間層12に圧着した状態で、樹脂製スタンプ23と第2光学記録層13越しに紫外線を照射して中間層12を硬化させる。次に、図10(b)に示すように、上記の樹脂製スタンプ23と第2光学記録層13の界面で剥離することで、表面に凹凸パターンが転写された中間層12を形成するとともに、この中間層12の上面に第2光学記録層13を転写する。上記の樹脂製スタンプ23を構成するアクリル樹脂は、反射膜などの密着性が弱いので、凹凸パターンを転写しながら、同時に第2光学記録層を転写することができる。

【0059】図11は、上記の樹脂製スタンプ23により中間層12の表面に凹凸パターンおよび第2光学記録層13を転写する工程を示す模式図であり、ディスク基板10の第1光学記録層11上に設けられた中間層12に、第2光学記録層13が形成された樹脂製スタンプ23を、第2光学記録層13側から圧着する工程を示す。樹脂製スタンプ23は、ディスク基板10と同様に射出成形で形成されたものであり、外周側表面に外周隆起P₂₃が発生し、内周側表面にはバリB₂₃が発生する。ここで、樹脂製スタンプ23として、ディスク基板10の外周径より幅D_{out}分大きな外周径、および、ディスク基板10のセンタホールCHの内周径より幅D_{in}分小さな内周径を有する樹脂製スタンプ23を用いる。例えば、樹脂製スタンプ23の外周径を130mm、センタホールの内周径を10mmとする。上記の大きさの樹脂製スタンプ23を用いることにより、ディスク基板10の外周側表面に発生する外周隆起P₁₀や内周側表面に発生するバリB₁₀と、樹脂製スタンプ23の外周側表面に発生する外周隆起P₂₃や内周側表面に発生するバリB₂₃とが干渉することを防止することができ、この結果、これらの外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決することができる。

【0060】上記の工程での第1光学記録層11と樹脂製スタンプ23の芯合わせは、第1実施形態と同様に行うことができる。また、上記の中間層12の表面にグルーブパターンあるいはピットパターンとなる凹部12dを含む凹凸パターンを転写し同時に第2光学記録層を転写する工程以降の工程としては、第1実施形態と同様に保護層を形成する。

【0061】本発明は、上記の実施の形態に限定されない。例えば、第1実施形態において中間層用スタンプは

内周径がディスク基板より大きく、かつ、外周径がディスク基板より小さい大きさとなっているが、いずれか一方のみ、例えば内周径が従来と同様で、外周径がディスク基板より小さい大きさとなっている中間層用スタンプを用いることもできる。さらに、第2および第3実施形態において樹脂製スタンプは内周径および外周径がともにディスク基板と異なる大きさとなっているが、いずれか一方のみが異なる樹脂製スタンプを用いることもできる。特に、樹脂製スタンプの内周径はディスク基板と同じであるが、樹脂製スタンプの内周側にバリが発生する部分を段差状の切り欠け形状とすることで、バリが発生してもディスク基板のバリと干渉しにくくすることができる。

【0062】また、光学記録膜の層構成は、実施形態で説明した構成に限らず、記録膜の材料などに応じて種々の構造とすることができる。光学記録膜は3層以上としてもよい。また、相変化型の光学記録媒体の他、光磁気記録媒体や、有機色素材料を用いた光ディスク媒体にも適用可能であり、これらの記録層の成膜方法は、スパッタリングの他、蒸着法やスピコート法を用いることも可能である。また、情報ピットとなる凹凸形状上にアルミニウムなどの反射膜を設けたROM型光ディスクにも適用できる。その他、本発明の要旨を変更しない範囲で種々の変更をすることができる。

【0063】

【発明の効果】本発明の光学記録媒体の製造方法によれば、2層以上の光学記録層を有する光学記録媒体の製造するときに、ディスク基板の外周隆起やバリなどに起因して発生する中間層の厚みムラや気泡などの問題を解決して、光学記録媒体を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の第1実施形態に係る光ディスクの光の照射の様子を示す模式斜視図であり、図1(b)は模式断面図である。

【図2】図2は図1(b)の模式断面図の要部を拡大した断面図である。

【図3】図3は第1実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程におけるディスク基板の射出成形工程を示す(a)模式図および(b)断面図である。

【図4】図4(a)～(c)は図3の続きの工程を示す断面図である。

【図5】図5(a)および(b)は図4の続きの工程を

示す断面図である。

【図6】図6は第1実施形態において中間層用スタンプにより中間層の表面に凹凸パターンを転写する工程を示す模式図である。

【図7】図7(a)および(b)は図5の続きの工程を示す断面図である。

【図8】図8(a)は第2実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図であり、図8(b)は樹脂製スタンプにより中間層の表面に凹凸パターンを転写する工程を示す模式図である。

【図9】図9(a)および(b)は第3実施形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

【図10】図10(a)および(b)は図9の続きの工程を示す断面図である。

【図11】図11は樹脂製スタンプにより中間層の表面に凹凸パターンを転写する工程を示す模式図である。

【図12】図12(a)は第1従来例に係る光ディスクの光の照射の様子を示す模式斜視図であり、図12(b)は模式断面図であり、図12(c)は図12(b)の模式断面図の要部を拡大した断面図である。

【図13】図13は第1従来例に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

【図14】図14は第2従来例に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

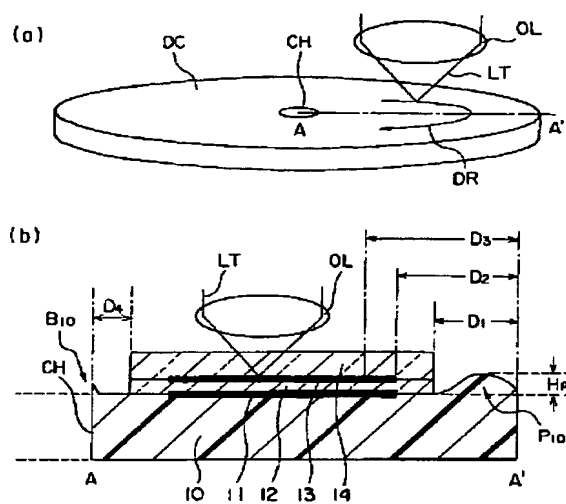
【図15】図15は第1従来例に係る光ディスクの製造方法の問題点を示す模式図である。

【図16】図16は第2従来例に係る光ディスクの製造方法の問題点を示す模式図である。

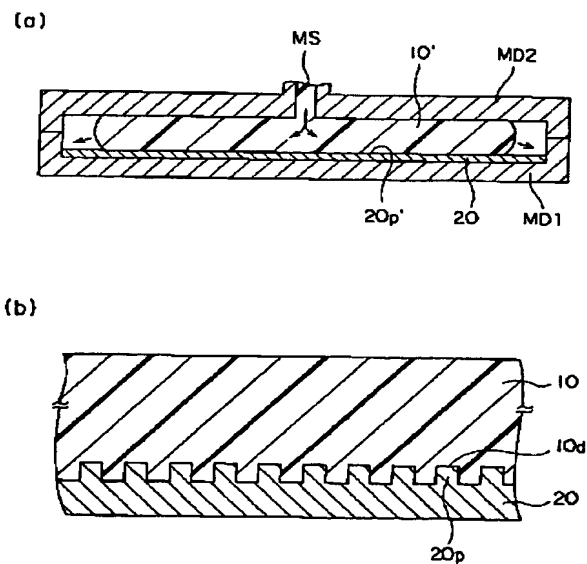
【符号の説明】

10…ディスク基板、10d…凹部、11…第1光学記録層、12…中間層、12d…凹部、13…第2光学記録層、14…保護層、14a…接着層、14b…光透過性樹脂フィルム、14d…凹部、20…スタンプ、20p…凸部、20p'…凸部形成面、21…中間層用スタンプ、21p…凸部、21s…凹凸パターン形成面、22…樹脂製スタンプ、22p…凸部、22s…凹凸パターン形成面、23…樹脂製スタンプ、23p…凸部、23s…凹凸パターン形成面、P₁₀、P₂₂、P₂₃…外周隆起、B₁₀、B₂₂、B₂₃…バリ、CH…センタホール、DC…光ディスク、DR…ドライブ方向、LT…光、MD1、MD2…金型、MS…注入口、OL…対物レンズ。

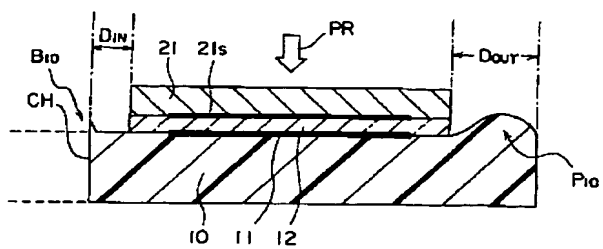
【図1】



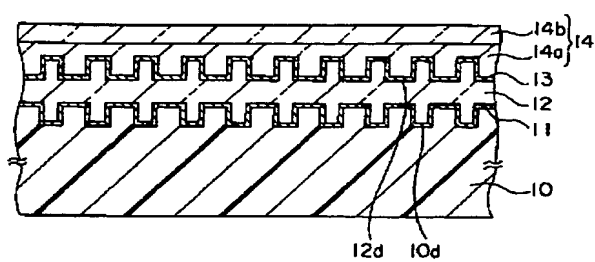
【図3】



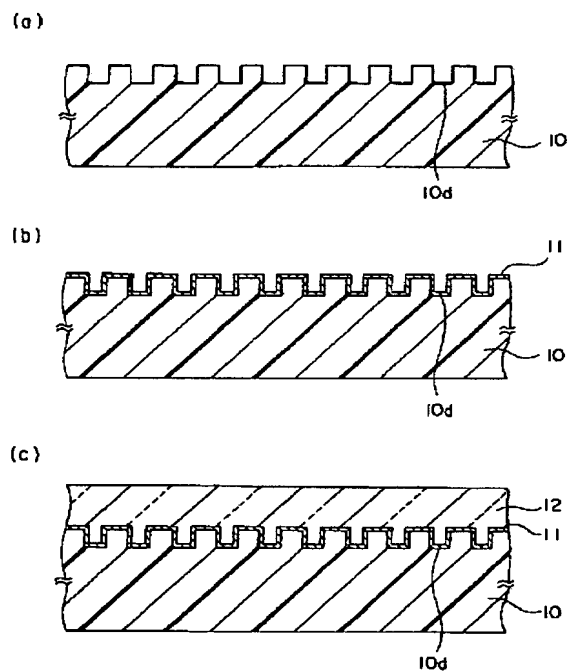
【図6】



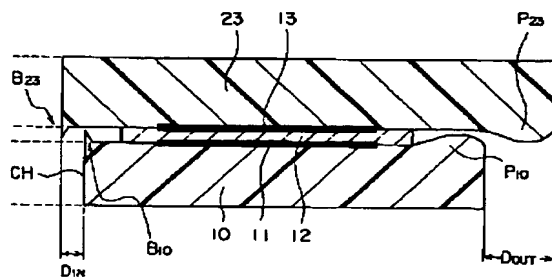
【図2】



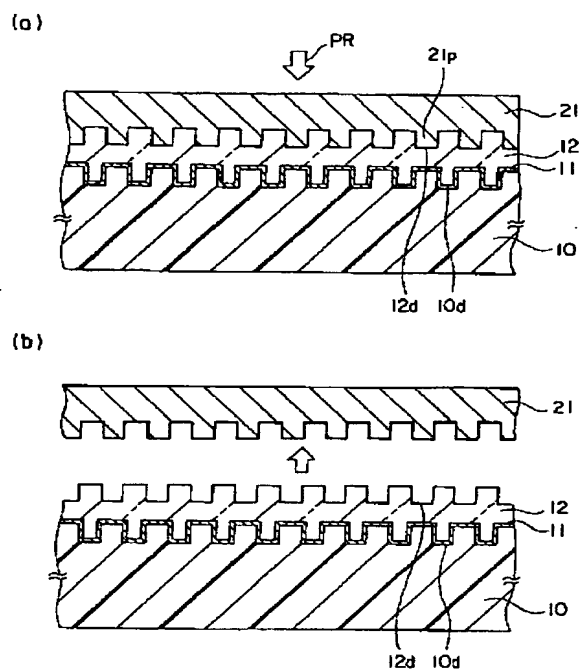
【図4】



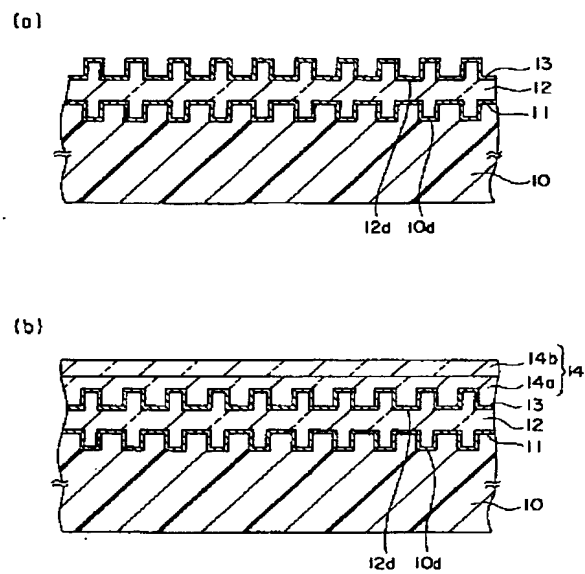
【図11】



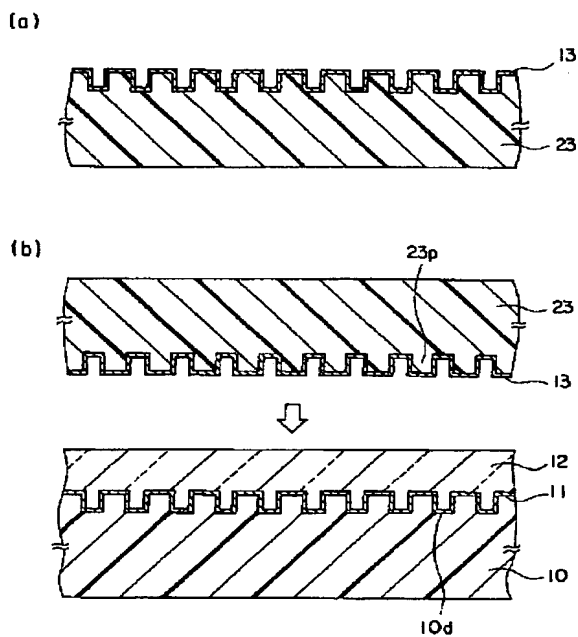
【図 5】



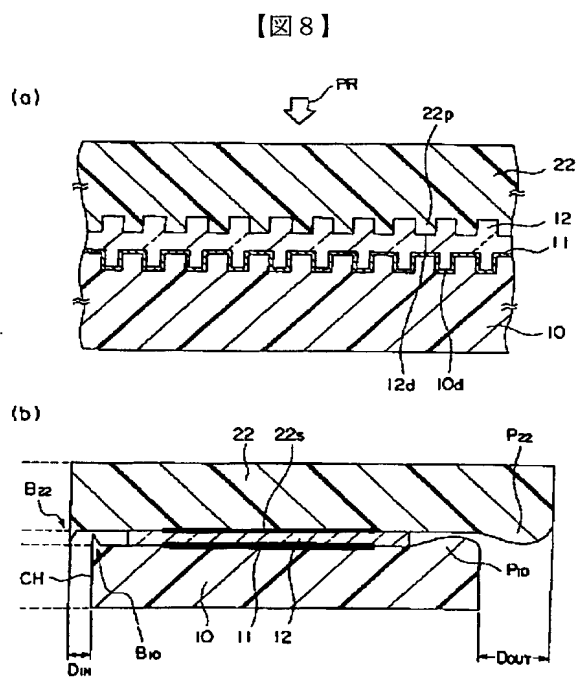
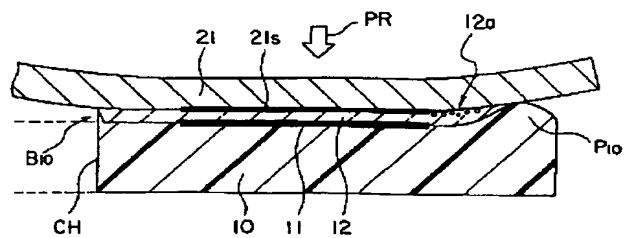
【図 7】



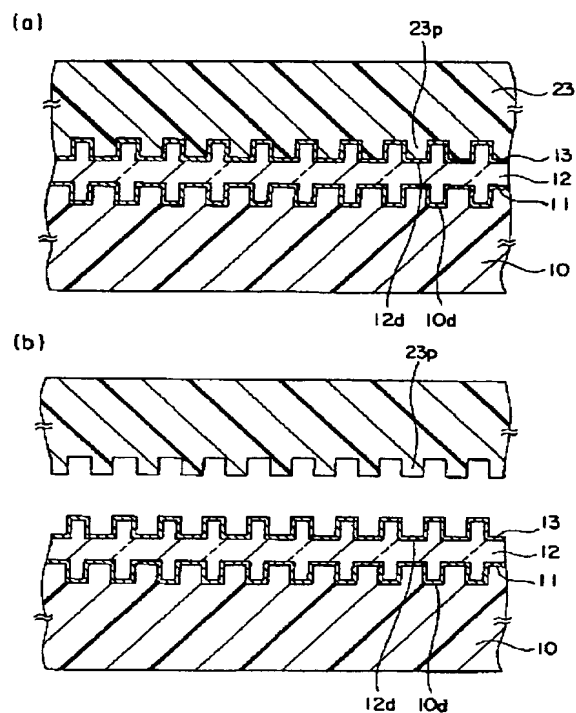
【図 9】



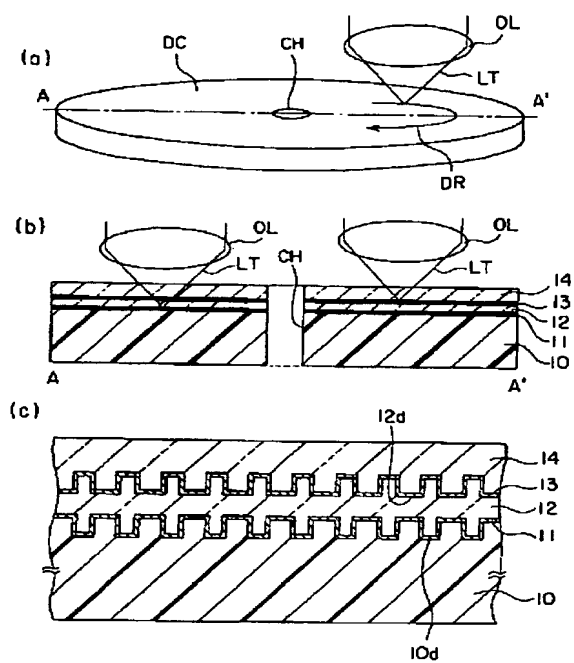
【図 15】



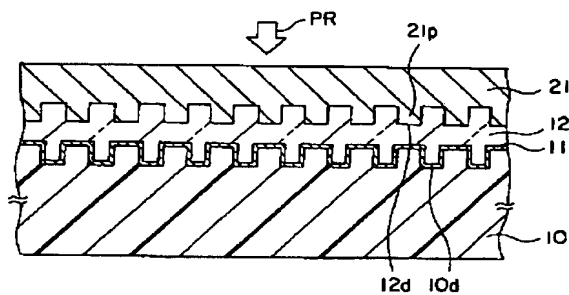
【図10】



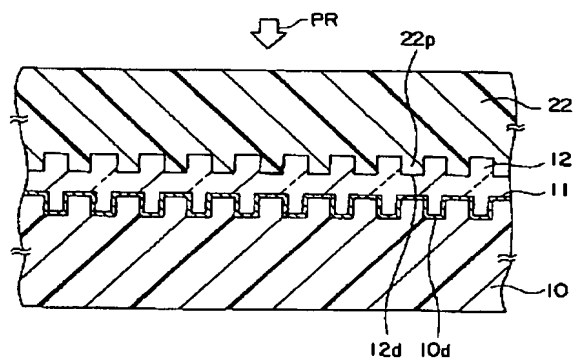
【図12】



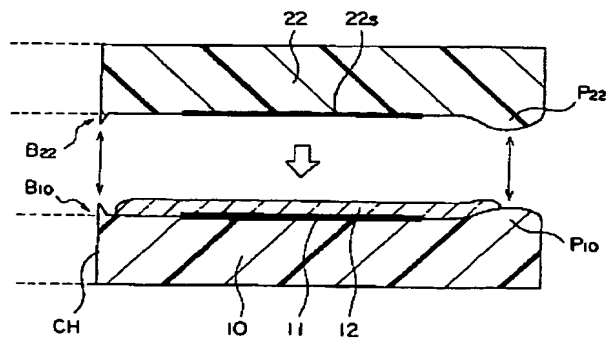
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 雄治
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

F ターム(参考) 5D121 AA01 AA02 AA03 AA04 CA05
CA06 JJ08

THIS PAGE LEFT BLANK